

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

The article describes the activities of nuclear power plants and their impact on the environment. Statistical data describing the nuclear power industry in the Russian Federation are presented.

Атомная энергетика — отрасль энергетики, в которой производится электрическая энергия путем преобразования ядерной.

На ядерную энергию приходится 6 % мирового топливно-энергетического баланса и 17 % производимой электроэнергии. Что касается развития атомной энергетики в России, то согласно данным, приведенным Госкорпорацией «РОСАТОМ», на данный момент действует 37 энергоблоков, когда в 1988 г. в СССР их количество достигало 47, и это был пик развития атомной энергетики. В энергобалансе страны атомная энергетика занимает 19 %. В 2019 г. выработка электроэнергии на российских АЭС выросла на 2,2 % в годовом выражении, согласно годовому отчету Государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ». Динамика объемов выработки электроэнергии Государственной корпорации «РОСАТОМ» представлена на рис. 1. А в 2020 г. выработка выросла уже на 3,3 % в годовом выражении, и было получено рекордное для страны значение – 215,74 млрд кВт-ч. [1]

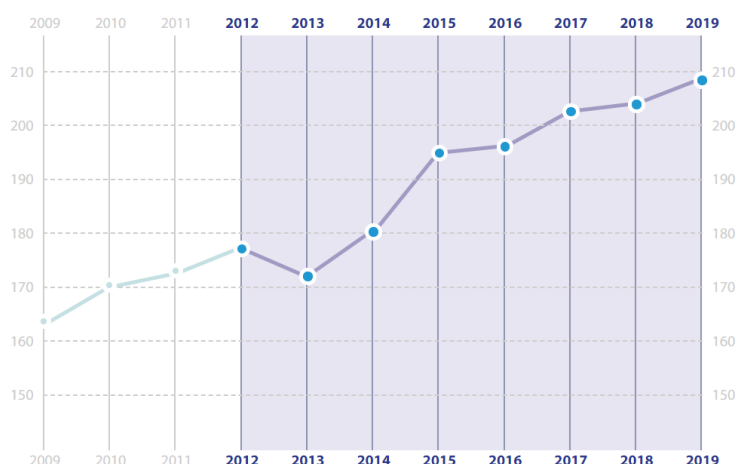


Рис. 1. Объемы выработки электроэнергии Государственной корпорацией по атомной энергии «РОСАТОМ»

Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева (ИСЭМ) СО РАН представил прогнозные оценки, согласно которым к 2100 г. общий вклад атомной энергетики в мировой энергетический баланс может составлять уже целых 30 %. Ожидается, что 12 стран смогут сократить ядерные мощности за счет закрытия и вывода из эксплуатации существующих станций, что приведет к снижению мощности более чем на 30 ГВт за период с 2020 г. по 2030 г. Однако, учитывая, что в одном только Китае возможно увеличение мощности свыше 80 ГВт за приведенный промежуток времени, тогда и общая мировая мощность значительно возрастет с 404,7 ГВт в 2019 г. до 496,4 ГВт в 2030 г.

Атомная энергетика по сравнению с традиционными энерготехнологиями обладает следующими преимуществами: возможностью реализации топливного цикла с воспроизводством нового ядерного топлива, которое способно удовлетворить потребности в энергии человечества при любом прогнозируемом сценарии его развития; возможностью осуществления замкнутого топливного цикла, при котором воздействие атомной энергетики на окружающую среду будет существенно меньше, чем от других производителей электроэнергии; энергообеспечением отдаленных регионов со слабой транспортной сетью ввиду высокого удельного теплосодержания ядерного топлива.

Преимущества и недостатки АЭС обусловлены тем, с каким видом добывания электроэнергии сравнивается ядерная энергетика. Одними из оппонентов атомных станций являются тепловые электростанции (ТЭС), поэтому сравним именно их. Главное отличие атомных и тепловых станций состоит в том, что в процессе производства либо используется энергия распада ядер тяжелых элементов, либо горения топлива. Основным преимуществом АЭС является малое количество вредных выбросов и по сравнению с выбросами ТЭС, они безвредны. Рассмотрим это на примере выбросов твердых загрязняющих веществ в атмосферный воздух Госкорпорацией «РОСАТОМ».

В 2019 г., объем выбросов Госкорпорации «РОСАТОМ» составил 38600т, процент улавливания достиг 91,4 %. Если сравнить с 2018 г., объем выбросов уменьшился на 1300 т. Выбросы твердых веществ составили 13,4 тыс. т, из

которых 12,3 тыс. т пришлось на выбросы от сжигания топлива для выработки электро- и теплоэнергии (рис. 2). [4]

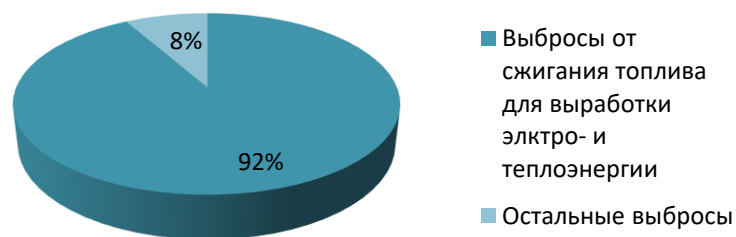


Рис. 2. Состав выбросов твердых веществ Госкорпорацией «РОСАТОМ» за 2019 г., тыс. т.

Особую опасность для экологии представляют радиоактивные отходы, материалы, изделия, оборудование, объекты биологического происхождения, радиоизотопные источники, загрязненные объекты внешней среды, содержание радионуклидов в которых превышает уровни, установленные нормами радиационной безопасности. В 2019 г. в организациях атомной отрасли образовалось 24,8 млн т отходов производства и потребления, что на 3,9 млн т больше, чем в 2018 г. Рост объема образовавшихся отходов связан с увеличением образования скальных и рыхлых вскрышных пород в Горнорудном дивизионе Госкорпорации «Росатом». Но стоит заметить, что основная часть образовавшихся отходов (99,96 %) относится к IV и V классам опасности. Доля образования отходов производства и потребления организациями атомной отрасли в общем объеме образования по Российской Федерации в 2019 г. составила 0,3 %. [4]

Несмотря на то, что в природе существует естественная радиация, для экологии наибольшую опасность представляет сильное воздействие радиации от АЭС в результате аварий. После того, как произошло несколько крупных катастроф на атомных объектах, отношение к строительству атомных электростанций в мире стало неоднозначным, хотя такие ситуации случаются достаточно редко. Однако на атомной станции может произойти нештатная ситуация. В связи с тем, что воздействие радиации распространяется на 30 км, поскольку аварии могут влиять на экологию в радиусе до 30 км, международное

агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) разработало международную шкалу ядерных событий *INES* (англ. – *International Nuclear Events Scale*) для оперативного реагирования и устранения последствий. Согласно данной шкале всем событиям присваиваются баллы от 1 до 7 [5].

На сегодняшний день развитие атомной энергетики сосредоточено на обеспечении безопасности для человечества. Проектирование и возведение АЭС происходят с серьезным подходом. Обслуживанию их уделяется максимум внимания. Ученые регулярно работают над созданием совершенно безопасных для выработки энергии условий.

На 31.12.2019 на индивидуальном дозиметрическом контроле в организациях Госкорпорации «Росатом» состояло 65 069 человек (персонал группы А – лица, работающие с техногенными источниками излучения) – на 0,3 % меньше, чем в 2018 г. Среднегодовая эффективная доза облучения персонала Госкорпорации «Росатом» в 2019 г. составила 1,59 мЗв. Случаев превышения нормативно установленного предела доз облучения персонала в отчетном году не было. Отсутствовали лица с суммарной эффективной дозой более 100 мЗв за пять последовательных лет. Годовой предел дозы 50 мЗв не превышался. За последние десять лет средняя эффективная доза и структура облучения персонала, а также число облучаемых лиц меняются незначительно и поддерживаются на низком уровне (рис. 3) [4].



Рис. 3. Динамика коллективной и среднегодовой эффективной доз облучения персонала

Неким барьером в общественном сознании для атомной энергетики в момент выбора типа энергоисточника является радиационный фактор,

формируется неадекватное понимание техногенных рисков различной природы. Атомная энергетика оказывает меньшее влияние на окружающую среду по сравнению с энергетикой, которая использует ископаемые виды топлива, содержащие углерод. Атомная отрасль практически не выбрасывает в атмосферу химически опасные вещества, в том числе разрушающие озоновый слой или создающие парниковый эффект, при производстве энергии. Незначительным является радиационное влияние объектов использования атомной энергии на население и окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия развития атомной энергетики России в первой половине XXI века. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://reactors.narod.ru/pub/strat/strategy.htm#3/1> (дата обращения 13.04.2021).
2. Сайт Госкорпорации «Росатом». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosatom.ru/> (дата обращения 13.04.2021).
3. Годовой отчет «Росатом» за 2019 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/033/03395b2a9751b4fcd385d746a2f9df15.pdf> (дата обращения 13.04.2021).
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gosdoklad-ecology.ru/2018/obrashchenie-s-otkhodami-proizvodstva-i-potrebleniya/radioaktivnye-otkhody/> (дата обращения 13.04.2021).
5. Международное агентство по атомной энергии. Руководство для пользователей Международной шкалы ядерных и радиологических событий. Вена: МАГАТЭ, 2010.